

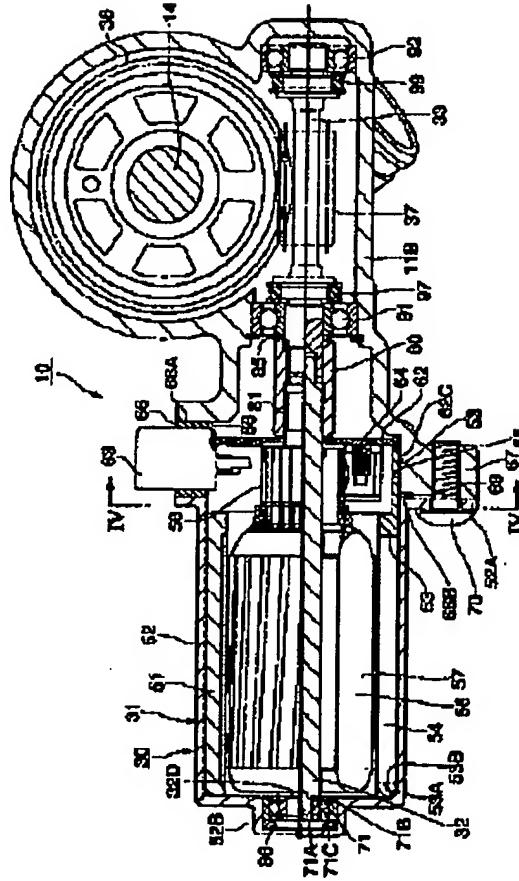
ELECTRIC POWER STEERING DEVICE

Patent number: JP20022284022
Publication date: 2002-10-03
Inventor: HAMA YOHEI; FUJISAKI AKIRA
Applicant: SHOWA CORP
Classification:
- **International:** B62D5/04; F16C27/06
- **European:**
Application number: JP20010094221 20010328
Priority number(s): JP20010094221 20010328

Report a data error here

Abstract of JP2002284022

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate play in the axial direction of a rotary shaft of an electric motor by a simple configuration in an electric power steering device. **SOLUTION:** In this electric power steering device 10, one end part of the rotary shaft 32 of the electric motor 30 is supported on a motor case 31 by a bearing 71, and the rotary shaft 32 is springily supported toward the side of an assist shaft 33 in the axial direction.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-284022
(P2002-284022A)

(43)公開日 平成14年10月3日(2002.10.3)

(51) Int.Cl.
B 6 2 D 5/04
F 1 6 C 27/06

識別記号

F I
B 62D 5/04
F 16C 27/06

デ-マコ-ト[®] (参考)
3D033
3D012

審査請求 未請求 請求項の数 5 OL (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-94221(P2001-94221)

(71)出願人 000146010

(22) 出願日 平成13年3月28日(2001.3.28)

埼玉県行田市藤原町1丁目14番地1
▲はま▽ 洋平
栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台112番地1 株

(72)発明者 藤崎 晃
栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台112番地1 株
式会社ショーワ四輪開発センター内

(74) 代理人 100081385

弁理士 塩川 修治

3D033 CA02 CA04

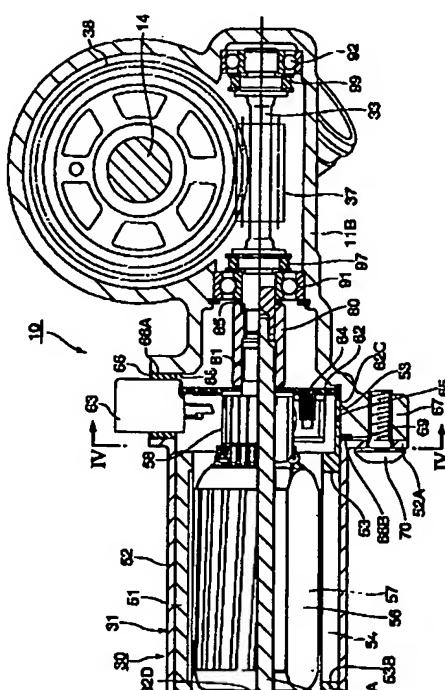
2 AB06 BB03

(54) 【発明の名称】 重動パワーステアリング装置

(57)【要約】

【課題】 電動パワーステアリング装置において、簡素な構成により、電動モータの回転軸の軸方向のガタをなくすこと

【解決手段】 電動パワーステアリング装置10において、電動モータ30の回転軸32の一端部を軸受71によりモータケース31に支持し、該回転軸32を軸方向でアシスト軸33の側に向けて弾発支持したものの、



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電動モータをハウジングに固定し、該ハウジングに操舵装置のアシスト軸を支持し、電動モータの回転軸にアシスト軸を接続してなる電動パワーステアリング装置において、

電動モータの回転軸の一端部を軸受によりモータケースに支持し、該回転軸を軸方向でアシスト軸の側に向けて弾発支持したことを特徴とする電動パワーステアリング装置。

【請求項2】 前記モータケースと軸受の間に介装した弾性体により回転軸を前記軸方向に弾発支持した請求項1に記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項3】 前記回転軸と軸受の間に介装した弾性体により回転軸を前記軸方向に弾発支持した請求項1に記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項4】 電動モータの回転軸とアシスト軸の接続部で両者をインロー結合した請求項1～3のいずれかに記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項5】 前記アシスト軸をハウジングに支持するに際し、該アシスト軸を軸方向の双方向に弾性支持した請求項1～4のいずれかに記載の電動パワーステアリング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は電動パワーステアリング装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 電動パワーステアリング装置は、特開平11-342856に記載の如く、電動モータをハウジングに固定し、該ハウジングに操舵装置のアシスト軸を支持し、電動モータの回転軸にアシスト軸を接続し、電動モータのトルクを操舵装置に伝えて操舵アシストする。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 従来技術では、電動モータの回転軸をモータケースに支持するに際し、回転軸に軸方向にガタがあると、このガタが打音の発生源となってしまうため、回転軸を軸方向に移動させないように両端部に設けた軸受で2点支持する等、複雑な構成を必要としている。

【0004】 本発明の課題は、電動パワーステアリング装置において、簡素な構成により、電動モータの回転軸の軸方向のガタをなくすことにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 請求項1の発明は、電動モータをハウジングに固定し、該ハウジングに操舵装置のアシスト軸を支持し、電動モータの回転軸にアシスト軸を接続してなる電動パワーステアリング装置において、電動モータの回転軸の一端部を軸受によりモータケ

【0006】 請求項2の発明は、請求項1の発明において更に、前記モータケースと軸受の間に介装した弾性体により回転軸を前記軸方向に弾発支持したものである。

【0007】 請求項3の発明は、請求項1の発明において更に、前記回転軸と軸受の間に介装した弾性体により回転軸を前記軸方向に弾発支持したものある。

【0008】 請求項4の発明は、請求項1～3のいずれかの発明において更に、電動モータの回転軸とアシスト軸の接続部で両者をインロー結合したものである。

【0009】 請求項5の発明は、請求項1～4のいずれかの発明において更に、前記アシスト軸をハウジングに支持するに際し、該アシスト軸を軸方向の双方向に弾性支持したものである。

【0010】

【作用】 請求項1の発明によれば下記①の作用がある。
①電動モータの回転軸を軸方向でアシスト軸の側に向けて弾発支持したから、回転軸の軸方向のガタをなくし、打音の発生を防止できる。

【0011】 請求項2の発明によれば下記②の作用がある。

②回転軸の一端部を支持する軸受と、モータケースの間に介装した弾性体により、回転軸を上述①の軸方向に弾発支持することにより、簡素な構成で、回転軸を軸方向に弾発支持できる。

【0012】 請求項3の発明によれば下記③の作用がある。

③回転軸の一端部を支持する軸受と、該回転軸の間に介装した弾性体により、回転軸を上述①の軸方向に弾発支持することにより、簡易な構成で、回転軸を軸方向に弾発支持できる。

【0013】 請求項4の発明によれば下記④の作用がある。

④電動モータの回転軸とアシスト軸を接続部でインロー結合することによって同軸化する構造を採用したから、回転軸の一端部のみを軸受で支持し、アシスト軸寄りの端部は不支持とし、回転軸のための使用軸受個数を削減できる。

【0014】 請求項5の発明によれば下記⑤の作用がある。

⑤アシスト軸をハウジングに対し、軸方向の双方向に弾性支持した。従って、電動パワーステアリング装置の反転駆動時や、タイヤの縁石乗り上げ時等に、アシスト軸に過大推力が作用すると、アシスト軸が弾性支持状態下で軸方向に移動でき、結果として、アシスト軸に接続されているトルク伝達ギヤの歯面に生ずる衝撃力を緩和して歯面同士の叩き音を低減し、或いはアシスト軸の慣性推力によるトルク伝達経路の損傷を回避する。

【0015】

沿う断面図、図3は図2のIII-III線に沿う断面図、図4は図3のIV-IV線に沿う断面図、図5はマグネットホルダを示し、(A)は側面図、(B)は正面図、(C)はC-C線に沿う断面図、図6は図3の回転軸とアシスト軸の接続部を取出して示す断面図、図7は弾性変形具を示す断面図、図8は図6のVIII-VIII線に沿う断面図、図9は図3の回転軸の一端支持構造を取出して示す断面図、図10は図9の変形例を示す断面図である。

【0016】電動パワーステアリング装置10は、図1、図2に示す如く、不図示のブラケットにより車体フレーム等に固定されるアルミ合金製のギヤハウジング11(第1～第3のギヤハウジング11A～11C)を有する。そして、ステアリングホイールが結合されるステアリング軸12にトーションバー13を介してピニオン軸14を連結し、このピニオン軸14にピニオン15を設け、このピニオン15に噛合うラック16Aを備えたラック軸16を第1ギヤハウジング11Aに左右動可能に支持している。ステアリング軸12とピニオン軸14の間には、操舵トルク検出装置17を設けてある。尚、ステアリング軸12とピニオン軸14は軸受12A、14A、14Bを介してギヤハウジング11に支持される。

【0017】操舵トルク検出装置17は、図2に示す如く、ステアリング軸12、ピニオン軸14に係合している円筒状のコア17Cを囲む2個の検出コイル17A、17Bを第3ギヤハウジング11Cに設けている。コア17Cは、ピニオン軸14のガイドピン17Dに係合する縦溝17Eを備えて軸方向にのみ移動可能とされるとともに、ステアリング軸12のスライダピン17Fに係合するスパイラル溝17Gを備える。これにより、ステアリングホイールに加えた操舵トルクがステアリング軸12に付与され、トーションバー13の弾性ねじり変形により、ステアリング軸12とピニオン軸14の間に回転方向の相対変位を生ずると、ステアリング軸12とピニオン軸14の回転方向の変位がコア17Cを軸方向に変位させるものとなり、このコア17Cの変位による検出コイル17A、17Bの周辺の磁気的变化に起因する検出コイル17A、17Bのインダクタンスが変化する。即ち、コア17Cがステアリング軸12側へ移動すると、コア17Cが近づく方の検出コイル17Aのインダクタンスが増加し、コア17Cが遠ざかる方の検出コイル17Bのインダクタンスが減少し、このインダクタンスの変化により操舵トルクを検出できる。

【0018】第1ギヤハウジング11A内でラック軸16の一端を挟んでピニオン15と相対する部分に設けられているシリング部18には、図2に示す如く、ラックガイド19が内蔵され、ラックガイド19(ブッシュ19A)はシリング部18に被着されるキャップ20によ

押し付けるとともに、ラック軸16の一端を摺動自在に支持する。尚、ラック軸16の他端側は軸受22により支持される。また、ラック軸16の中間部には連結ボルト22A、22Bにより左右のタイロッド23A、23Bが連結される。

【0019】第2ギヤハウジング11Bには、図3に示す如く、電動モータ30のモータケース31が固定され、電動モータ30の回転軸32には接続体80を介してアシスト軸33が結合され、アシスト軸33はボールベアリング等の軸受91、92により第2ギヤハウジング11Bに両端支持されている。そして、アシスト軸33の中間部にウォームギヤ37を一体に備え、このウォームギヤ37に噛合うウォームホイール38をピニオン軸14の中間部に固定してある。電動モータ30の発生トルクは、ウォームギヤ37とウォームホイール38の噛合い、ピニオン15とラック16Aの噛合いを介してラック軸16に操舵アシスト力となって付与され、運転者がステアリング軸12に付与する操舵力をアシストする。

【0020】ここで、電動モータ30は以下の如くに構成される。即ち、電動モータ30は、図3に示す如く、鉄等の磁性材料により形成される筒状のヨーク52と、ヨーク52の内周の周方向複数位置にマグネット収容区画53Bを形成する絶縁性樹脂材料により形成された筒状体53Aからなるマグネットホルダ53と、マグネットホルダ53のマグネット収容区画53Bに収容されて位置決め保持されるマグネット54と、マグネットホルダ53に位置決め保持されたマグネット54の内側に圧入される非磁性材料の極薄板により成形されたマグネットカバー55(不図示)とからなる固定子51を有する。

【0021】また、電動モータ30は、固定子51の内側に挿入されて回転軸32に固定される回転子56を有する。回転子56は、回転軸32の外周に設けられるアマチュアコア57とコンミテータ58とからなる。

【0022】また、電動モータ30は、図4に示す如く、回転子56のコンミテータ58に接触せしめられるブラシ61と、ブラシ61を位置決め保持するブラシ保持部62Bを形成する絶縁性樹脂材料により形成された短円筒体62Aからなるブラシホルダ62を有する。また、電動モータ30は、ブラシホルダ62に位置決め保持されたブラシ61にピグテールを介して接続端子63Aを接続し、この接続端子63Aを内蔵する絶縁性樹脂材料によりブラシホルダ62と一体形成された給電コネクタ63を有する。

【0023】電動モータ30は、ブラシ61から回転子56のコンミテータ58を経てアマチュアコア57に給電されると、アマチュアコア57の磁力線が固定子51へ

【0024】しかるに、電動モータ30は以下の如くの特徴的構成を具備する。

(1)電動モータ30は、ヨーク52を一端開口他端閉塞の円筒体とし、このヨーク52をモータケース31としている。ヨーク52は、ハウジング11Bに固定される一端フランジ部52Aと他端閉塞部52Bを有する。

【0025】(2)マグネットホルダ53は、図5に示す如く、マグネット収容区画53Bを有する筒状体53Aをなし、筒状体53Aの外周をヨーク52にインロー結合するとともに、ブラシホルダ62の係合部62Cに係合する係合部53Cを筒状体53Aの外周に連続させてその周方向特定位置に凸状形成し、この係合部53Cの外周をハウジング11Bにインロー結合可能としている。

【0026】(3)ブラシホルダ62は、図4に示す如く、ブラシ保持部62Bを有する短円筒体62Aをなし、短円筒体62Aの内周の周方向複数位置にブラシ保持部62Bを形成し、このブラシ保持部62Bにはね64、ブラシ61を納め、ばね64のばね力によりブラシ61を回転子56のコンミテータ58に押接する。ブラシホルダ62は、短円筒体62Aの外周の一端側をモータケース31を構成するヨーク52にインロー結合するとともに、短円筒体62Aの外周の他端側をハウジング11Bにインロー結合可能としている。

【0027】尚、ブラシホルダ62は、一端側の周方向特定位置に係合部62Cを凹状形成している。マグネットホルダ53の係合部53Cをブラシホルダ62の係合部62Cに係合させることにより、マグネットホルダ53が位置決めする固定子51のマグネット54に対する、ブラシホルダ62が保持するブラシ61の位相ずれをなくし、電動モータ30の回転性能が正転方向と逆転方向で異なるものになることを回避し、性能の低下を回避する。

【0028】(4)ブラシホルダ62にはグロメット66が被着されて組付けられる。グロメット66は、ハウジング11Bとモータケース31(ヨーク52)の接続部で、ハウジング11Bのフランジ部67に切欠形成されるコネクタ挿着部68に装填されるコネクタシール部66Aと、ハウジング11Bのフランジ部67に形成されるリング溝部69に装填されるOリング66Bとを一体に備える。ブラシホルダ62は、給電コネクタ63にグロメット66のコネクタシール部66Aを、ブラシホルダ62の短円筒体62Aにグロメット66のOリング66Bを被着されて、ハウジング11Bとモータケース31(ヨーク52)の接続部に液密に組付けられる。

【0029】(5)上述(2)～(4)により、電動モータ30はハウジング11Bに以下の如くに固定される。

【0030】①ブラシホルダ62にグロメット66を被

マグネットホルダ53の筒状体53Aをインロー結合する。続いて、モータケース31(ヨーク52)にブラシホルダ62の短円筒体62Aの一端側をインロー結合する。このとき、ブラシホルダ62の係合部62Cはマグネットホルダ53の係合部53Cに係合せしめられる。

【0031】②マグネットホルダ53の係合部53Cをハウジング11Bのインロー結合部65にインロー結合する。同時に、ブラシホルダ62の短円筒体62Aの他端側をハウジング11Bのインロー結合部65にインロー結合する。

【0032】③上述②と同時に、グロメット66のコネクタシール部66Aはハウジング11Bのフランジ部67に切欠形成されているコネクタ挿着部68に封着され、グロメット66のOリング66Bはハウジング11Bのフランジ部67に設けたリング溝部69に装填されて該フランジ部67とヨーク52のフランジ部52Aとの間に封着される。

【0033】④電動モータ30のモータケース31(ヨーク52)は、上述②、③のマグネットホルダ53を利用したモータケース31(ヨーク52)とハウジング11Bとのインロー結合、ブラシホルダ62を利用したモータケース31(ヨーク52)とハウジング11Bとのインロー結合により、ハウジング11Bに芯出しされた状態で、ボルト70によりヨーク52のフランジ部52Aをハウジング11Bのフランジ部67に締結されて固定される。

【0034】次に、電動モータ30の回転軸32とアシスト軸33のモータケース31、ハウジング11Bへの支持構造について説明する。

【0035】(A)アシスト軸33の支持構造(図6)電動モータ30のアシスト軸33は、図6に示す如く、ハウジング11Bに対し、軸方向の双方向に弾性支持され、電動パワーステアリング装置10の反転駆動時や、タイヤの縁石乗り上げ時等に、アシスト軸33に作用する過大推力を吸収可能とする。

【0036】具体的には、アシスト軸33は、図6に示す如く、ウォームギヤ37の両側に装填した軸受91と軸受92によりハウジング11Bに両端支持される。軸受91は内輪91Aと外輪91Bと転走体91Cからなるアンギュラ玉軸受等にて構成され、内輪91Aをアシスト軸33に軸方向に相対移動可能となるように隙間嵌めし、外輪91Bをハウジング11Bの段差部93と、ハウジング11Bに係着されるストッパリング94の間に挟持してハウジング11Bに固定される。軸受92は内輪92Aと外輪92Bと転走体92Cからなるアンギュラ玉軸受等にて構成され、内輪92Aをアシスト軸33に軸方向に相対移動可能となるように隙間嵌めし、外輪92Bをハウジング11Bの段差部95に圧入等して

ームギヤ37の側に設けたつば状内輪係止部96と該軸受91の内輪91Aの間に弹性変形具97を介装し、かつ軸受92に対するウォームギヤ37の側に設けたつば状内輪係止部98と該軸受92の内輪92Aの間に弹性変形具99を介装してある。弹性変形具97と弹性変形具99は、図7に示す如く、四角断面円環状のゴムからなる弹性体97A、99Aと、弹性体97A、99Aの両側面に焼付きにて結合した平板円板状座金97B、97C、99B、99Cとからなり、アシスト軸33への上述の装填状態下で、弹性体97A、99Aに一定の予圧縮量（一定の衝撃緩和性能）を付与されて組込まれ、結果として、アシスト軸33を軸方向の双方向に弹性支持する。

【0038】(B)回転軸32の支持構造(図3、図6～図9)

電動モータ30の回転軸32は、図3、図6に示す如く、一端部をモータケース31(ヨーク52)の他端閉塞部52Bの中心部に設けた軸受71に支持し、他端部を不支持構造とした。

【0039】具体的には、回転軸32の一端部は、内輪71Aと外輪71Bと転走体71Cからなるアンギュラ玉軸受等にて構成される軸受71によりモータケース31に支持される。そして、回転軸32の他端部とアシスト軸33の一端部を同軸状態として接続体80の内部で接続し、回転軸32の他端部に設けた嵌合軸部(又は嵌合孔部)32Aを、アシスト軸33の一端部に設けた嵌合孔部(又は嵌合軸部)33Aにインロー結合する。

【0040】更に、回転軸32の嵌合軸部32Aの側傍の嵌合軸部32Bを接続体80の内部に挿入し、接続体80の大内径部80Aと嵌合軸部32Bの外周の間に所定のトルクでスリップするトルクリミッタ81を介装し、アシスト軸33の嵌合孔部33Aの側傍の嵌合軸部33Bを接続体80の小内径部80Bにスライド(又はセレーション)結合した。トルクリミッタ81は、図8に示す如く、接続体80の大内径部80Aと嵌合軸部32Bの外周の間に圧入等されて径方向に弾発支持されるばね樹脂等の弹性リングからなり、電動パワーステアリング装置10の通常使用されるトルク(リミットトルクより小なるトルク)では、弹性リングの弾発力により接続体80と嵌合軸部32Bを滑りなく結合し続け、他方、タイヤが操舵中に縁石に乗り上げる等により、ラック軸16のストロークが急停止せしめられたときの電動モータ30の慣性トルクがその弹性リングの弾発力を越える衝撃トルク(リミットトルク以上のトルク)に対しては、回転軸32を接続体80に対してスリップさせ、電動モータ30のトルクを接続体80の側に伝達させないように機能する。

【0041】従って、電動モータ30の回転軸32とア

続される側の端部はモータケース31に対し軸受を介さない不支持構造とし、アシスト軸33の両端部を前述の軸受91、92を介してハウジング11Bに2点支持し、回転軸32の一端部だけを上述の軸受71によりモータケース31に1点支持するものとした。

【0042】電動モータ30は、接続体80の大内径部80Aと小内径部80Bの境界の段差部80Cを回転軸32の嵌合軸部32Aと嵌合軸部32Bの境界の段差部32Cに軸方向で衝合させる状態で、接続体80の端面と軸受91の内輪91A(又はアシスト軸33のつば状段差部)の端面との間にOリング状(又は皿ばね状)の弹性体85を介装してある。弹性体85は、回転軸32を軸方向で反アシスト軸33の側に向けて弾発支持し、回転軸32の軸方向のガタをなくし、打音の発生を防止できる。

【0043】また、電動モータ30は、図7、図9に示す如く、回転軸32の一端部を前述の如く、軸受71によりモータケース31の他端閉塞部52Bに支持するに際し、内輪71Aを回転軸32のアシスト軸33側の段差部32Dに当て、外輪71Bをモータケース31に軸方向に相対移動可能となるように隙間嵌めし、モータケース31の他端閉塞部52Bと外輪71Bの間にOリング等の弹性体86を介装してある。弹性体86は、回転軸32を軸方向でアシスト軸33の側に向けて弾発支持し、回転軸32の軸方向のガタをなくし、打音の発生を防止できる。尚、弹性体86を採用するとき、前述の弹性体85は不採用にしても良い。

【0044】従って、本実施形態によれば以下の作用がある。

①電動モータ30の回転軸32を軸方向でアシスト軸33の側に向けて弾発支持したから、回転軸32の軸方向のガタをなくし、打音の発生を防止できる。

【0045】②回転軸32の一端部を支持する軸受71と、モータケース31の間に介装した弹性体86により、回転軸32を上述①の軸方向に弾発支持することにより、簡素な構成で、回転軸32を軸方向に弾発支持できる。

【0046】③電動モータ30の回転軸32とアシスト軸33を接続部でインロー結合することによって同軸化する構造を採用したから、回転軸32の一端部のみを軸受71で支持し、アシスト軸33寄りの端部は不支持とし、回転軸32のための使用軸受個数を削減できる。

【0047】④アシスト軸33をハウジング11Bに対し、軸方向の双方向に弹性支持した。従って、電動パワーステアリング装置10の反転駆動時や、タイヤの縁石乗り上げ時等に、アシスト軸33に過大推力が作用すると、アシスト軸33が弹性支持状態下で軸方向に移動でき、結果として、アシスト軸33に接続されているウォームギヤ37が回転軸32を駆動する。

よるトルク伝達経路の損傷を回避する。

【0048】図10は図9の変形例であり、回転軸32の一端部を軸受71によりモータケース31の他端閉塞部52Bに支持するに際し、モータケース31の他端閉塞部52Bに外輪71Bを固定し、回転軸32を内輪71Aに軸方向に相対移動可能に隙間嵌めし、回転軸32の段差部32Dと内輪71Aの間にOリング等の弾性体87を介装し、回転軸32を軸方向でアシスト軸33の側に向けて弾発支持することにより、回転軸32の軸方向のガタをなくし、打音の発生を防止したものである。

【0049】以上、本発明の実施の形態を図面により記述したが、本発明の具体的な構成はこの実施の形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計の変更等があつても本発明に含まれる。例えば、電動モータの回転軸とアシスト軸をインロー結合するに際し、両者を直にインロー結合するものに限らず、両者を接続体80等を介して間接的にインロー結合するものでも良い。

【0050】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、電動パワーステアリング装置において、簡素な構成により、電動モータの回転軸の軸方向のガタをなくすことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は電動パワーステアリング装置を一部破断して示す正面図である。

【図2】図2は図1のII-II線に沿う断面図である。

【図3】図3は図2のIII-III線に沿う断面図である。

【図4】図4は図3のIV-IV線に沿う断面図である。

【図5】図5はマグネットホールドを示し、(A)は側面図、(B)は正面図、(C)はC-C線に沿う断面図である。

【図6】図6は図3の回転軸とアシスト軸の接続部を取出して示す断面図である。

【図7】図6は弾性変形具を示す断面図である。

【図8】図8は図6のVIII-VIII線に沿う断面図である。

【図9】図9は図3の回転軸の一端支持構造を取出して示す断面図である。

【図10】図10は図9の変形例を示す断面図である。

【符号の説明】

10 電動パワーステアリング装置

11B ハウジング

30 電動モータ

31 モータケース

32 回転軸

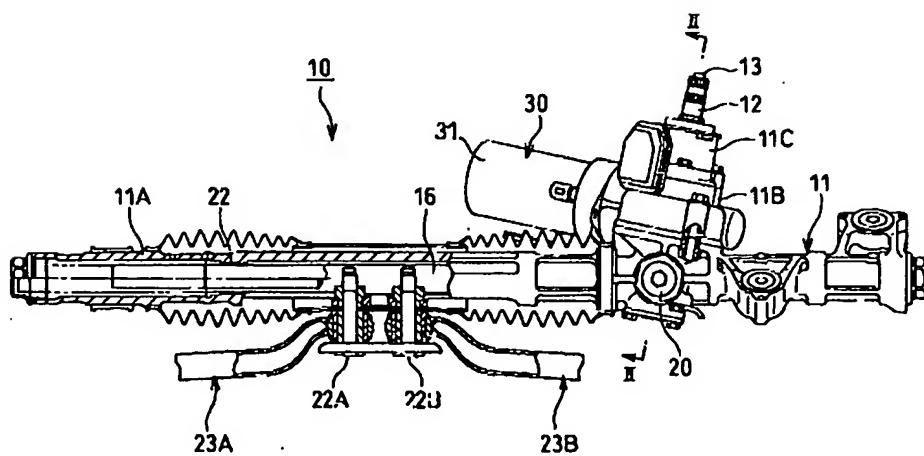
33 アシスト軸

71 軸受

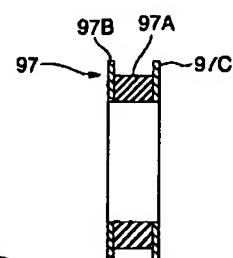
86 弹性体

87 弹性体

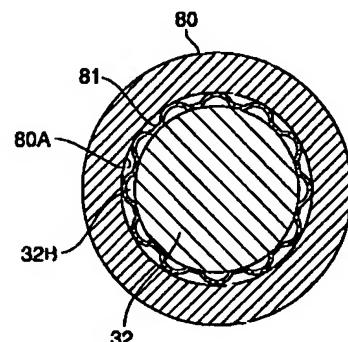
【図1】



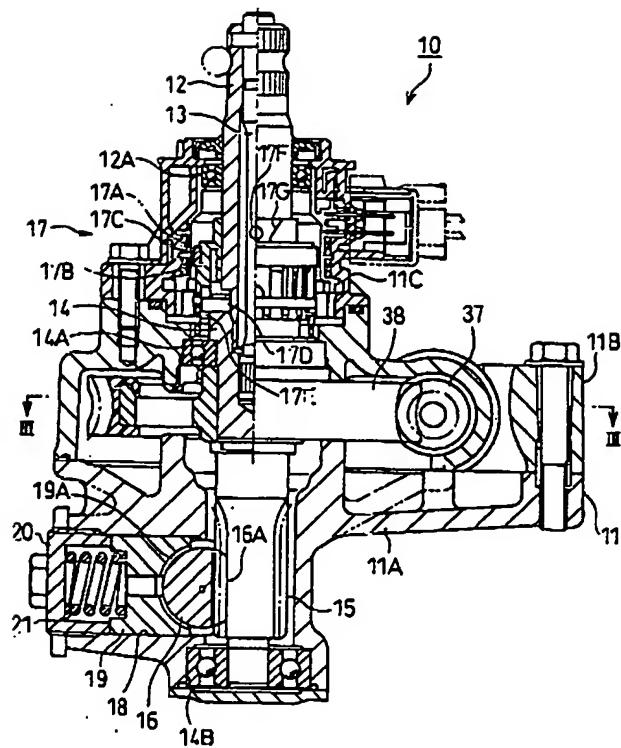
【図7】



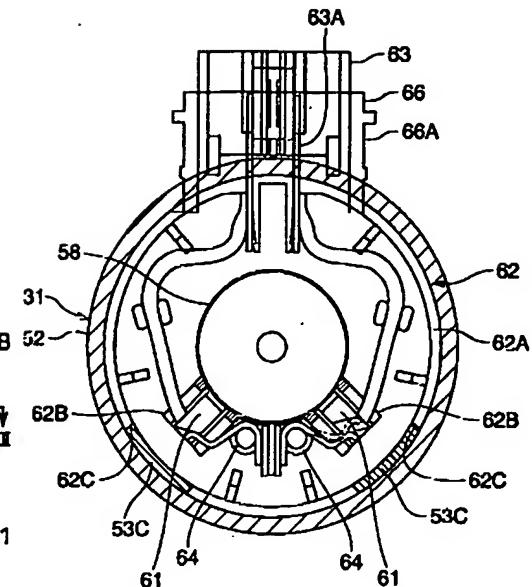
【図8】



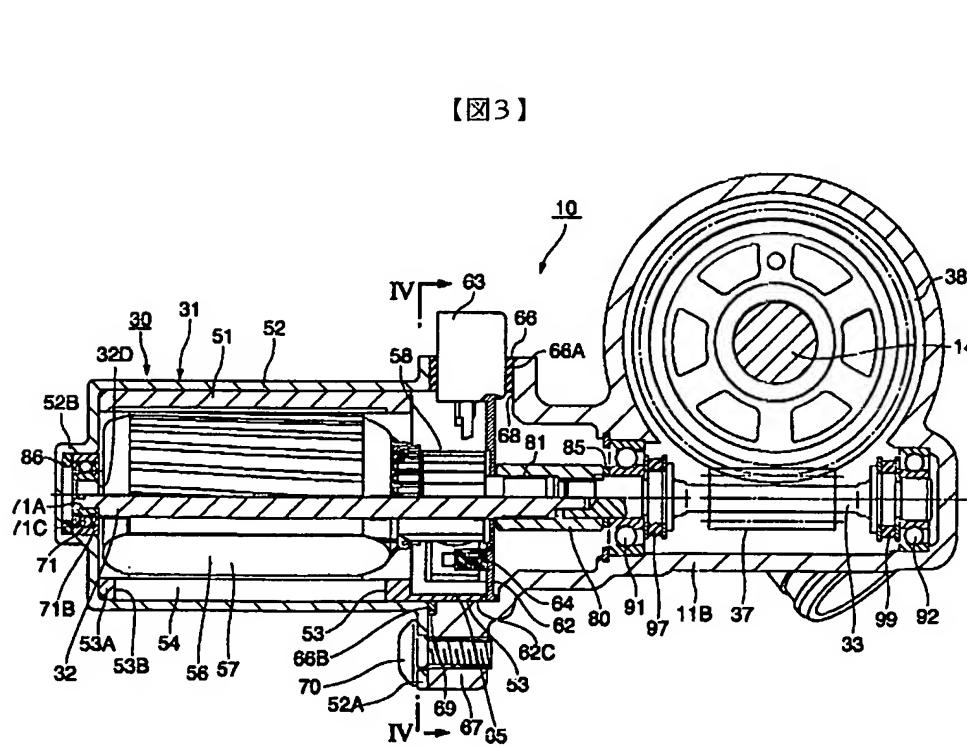
【図2】



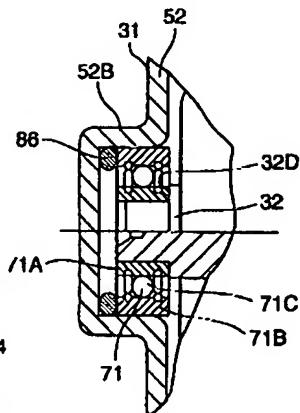
【図4】



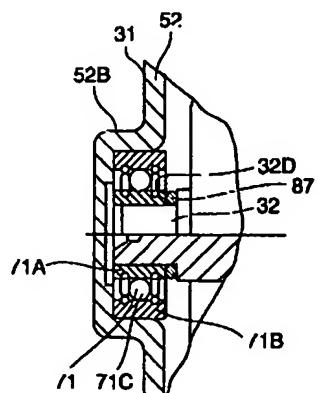
【図9】



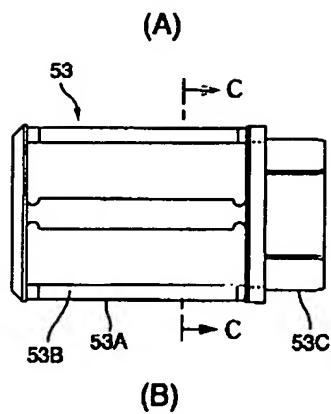
【図3】



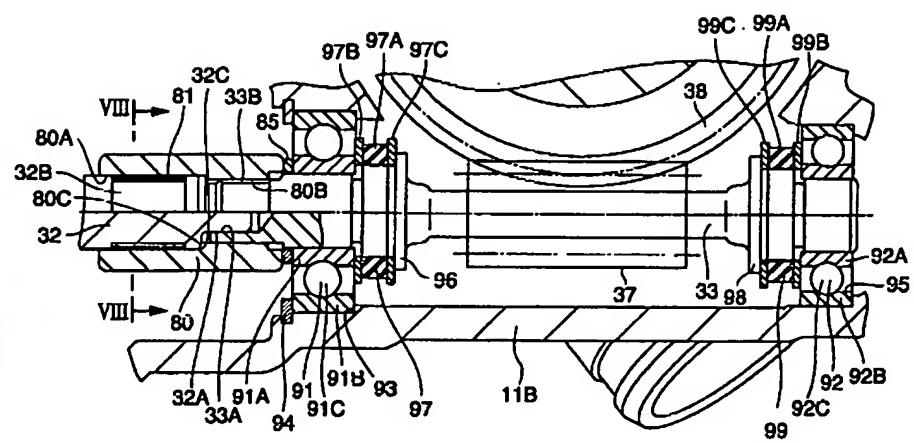
【図10】



【図5】



【図6】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.